

PAT-NO: JP363129322A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63129322 A

TITLE: PRODUCTION OF FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL ELEMENT

PUBN-DATE: June 1, 1988

INVENTOR- INFORMATION:

NAME

KAMIO, MASARU

TAKAO, HIDEAKI

MURATA, TATSUO

TAMURA, MIKI

SEKIMURA, NOBUYUKI

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP61275353

APPL-DATE: November 20, 1986

INT-CL (IPC): G02F001/133, G02B005/20, G02F001/133

US-CL-CURRENT: 430/20

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent generation of orientation defects by forming a flat color filter having no spacings between picture elements on a substrate.

CONSTITUTION: A colored resin film 66' of a 3rd color is coated and formed on a substrate 61, on which the 1st and 2nd colored resin layers 62, 63 of two colors having low transmissivity to sensing wavelength light are formed, by using a photosensitive polyamino resin liquid compound with a prescribed ratio of a coloring material having a transmission characteristic to the sensing wavelength light of the photosensitive polyamide resin. The colored resins are then exposed by the sensing wavelength light 65 having the sensitivity of the photosensitive colored resin from the substrate 61 side to photoset the pattern part. The colored resin film 66' formed with the photoset part is developed to form the colored resin layer 66 of the 3rd color to a pattern shape, by which

the color filter having no spacings between the colored resin layers is formed. The generation of the orientation defects is thereby prevented.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1988-193038

DERWENT-WEEK: 198828

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Ferroelectric liq. crystal element - prep'd. by forming coloured resin film on base plate, exposing to light and developing and forming 2nd and 3rd resin films similarly

PATENT-ASSIGNEE: CANON KK[CANO]

PRIORITY-DATA: 1986JP-0275353 (November 20, 1986)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 63129322 A</u>	June 1, 1988	N/A	010	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 63129322A	N/A	1986JP-0275353	November 20, 1986

INT-CL (IPC): G02B005/20, G02F001/13

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 63129322A

BASIC-ABSTRACT:

Liq.-crystal element comprises a pair of parallel base plates with a transparent electrode, sandwiching a ferro-electric liq. crystal, and colour filters for respective pixels are formed flat without gaps, between the transparent electrode and at least either of the base plates.

In the prep'n. (a) a first coloured resin film comprising a polyamino-type resin having a low curing temp. having intramolecular photosensitive gps. with a dispersion of a colourant having a low transmissivity for the photosensitive wavelength of the resin is formed over a base plate, and a first coloured resin layer in pattern form is prep'd. by exposure with light of that wavelength through a masking of the first coloured resin film followed by development, (b) a second coloured resin film is formed similarly with exposure of the domains of the first and second coloured resin layers through the base plate, and (c) a third coloured resin film is formed similarly and exposed to light of the photosensitive wavelength followed by development.

ADVANTAGE - Orientation defects are prevented.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.6/6

TITLE-TERMS: FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL ELEMENT PREPARATION
FORMING COLOUR

RESIN FILM BASE PLATE EXPOSE LIGHT DEVELOP FORMING RESIN FILM
SIMILAR

DERWENT-CLASS: A85 L03 P81 U11 U14 V07

CPI-CODES: A12-L03B; A12-S06; L03-D04; L03-G05A;

EPI-CODES: U11-K01A1; U14-H01E; U14-K01A2; V07-K01A;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0231 2513 3258 2726 3278 3312

Multipunch Codes: 014 04- 435 443 477 50& 57& 59& 623 627 649 651

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1988-086071

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1988-147613

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-129322

⑤Int.Cl.*

G 02 F 1/133
G 02 B 5/20
G 02 F 1/133

識別記号

3 0 6
1 0 1
3 1 5

庁内整理番号

7370-2H
7529-2H
7370-2H

④公開 昭和63年(1988)6月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全10頁)

⑤発明の名称 強誘電性液晶素子の製造方法

②特 願 昭61-275353

②出 願 昭61(1986)11月20日

⑦発明者 神尾 優	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑦発明者 高尾 英昭	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑦発明者 村田 辰雄	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑦発明者 田村 美樹	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑦発明者 関村 信行	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑦出願人 キヤノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑦代理人 弁理士 渡辺 徳廣	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	

明細書

1. 発明の名称

強誘電性液晶素子の製造方法

2. 特許請求の範囲

透明電極の形成された一対の平行基板間に強誘電性液晶を挟持し、少なくとも一方の透明電極と基板間に各画素のカラーフィルターが隙間なく平坦に形成された強誘電性液晶素子の製造方法において、

(a) 基板上に、感光性を有する基を分子内に持つ低温硬化型ポリアミノ系樹脂中に、該樹脂の感光波長光に対して透過率の低い着色材料を分散してなる第1の着色樹脂膜を形成し、該第1の着色樹脂膜にマスクを介して感光波長光を露光し、現像することによりバターン状の第1の着色樹脂層を形成する第1の工程と、

(b) 前記の第1の着色樹脂層が形成された基板上に、前記低温硬化型ポリアミノ系樹脂中に、該樹脂の感光波長光に対して透過率の低い着色材料を

分散してなる第2の着色樹脂膜を形成し、該第2の着色樹脂膜に対して前記第1の着色樹脂層と第2の着色樹脂層を形成する領域に基板を通して感光波長光を露光し、現像することによりバターン状の第2の着色樹脂層を形成する第2の工程と、
(c) 前記の第1および第2の着色樹脂層が形成された基板上に、前記低温硬化型ポリアミノ系樹脂中に、該樹脂の感光波長光に対して透過特性を有する着色材料を分散してなる第3の着色樹脂膜を形成し、該第3の着色樹脂膜に対して基板を通して感光波長光を露光し、現像することによりバターン状の第3の着色樹脂層を形成する第3の工程と、

によりカラーフィルターの各画素の着色層を隙間なく平坦に形成することを特徴とする強誘電性液晶素子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、液晶表示素子や液晶-光シャッター-アレイ等の強誘電性液晶素子の製造方法に関し、

更に詳しくは、液晶分子の初期配向状態を改善することにより配向欠陥のない均一なモノドメインの液晶相を得ることができる、表示ならびに駆動特性を改善したカラーフィルターを有する強誘電性液晶素子の製造方法に関するものである。

[従来の技術]

従来の液晶素子としては、例えばエム・シャウト(M. Schadt)とダブリュー・ヘルフリッヒ(W. Helfrich)著“Applied Physics Letters”(“Applied Physics Letters”)第18巻、第4号(1971年2月15日発行)、第127頁～128頁の“ボルテージ・ディペンダント・オブティカル・アクティビティー・オブ・ア・ツイステッド・ネマチック・リキッド・クリスタル(“Voltage Dependent Optical Activity of a Twisted Nematic Liquid Crystal”)に示されたツイステッド・ネマチック(twisted nematic)液晶を用いたものが知られている。このTN液晶は、画素密度を高くしたマトリクス電極構造を用いた時分割駆動の時、クロストークを免

生する問題点があるため、画素数が制限されていた。

また、各画素に薄膜トランジスタによるスイッチング素子を接続し、各画素毎をスイッチングする方式の表示素子が知られているが、基板上に薄膜トランジスタを形成する工程が極めて煩雑な上、大面積の表示素子を作成することが難しい問題点がある。

これらの問題点を解決するものとして、クラーク(Clark)等により米国特許第4,367,924号明細書で強誘電性液晶素子が提案されている。

第2図は強誘電性液晶の動作説明のために、セルの例を模式的に描いたものである。21aと21bは、 In_2O_3 、 SnO_2 やITO(Indium Tin Oxide)等の複膜からなる透明電極で被覆された基板(ガラス板)であり、その間に複数の液晶分子層22がガラス面に垂直になる様に配向したSmC⁺相またはSm^{II}相の液晶が封入されている。太線で示した線23が液晶分子を表わしており、この液晶分子23は、その分子に直交した方向に双極子モーメント(P_{\perp})

24を有している。基板21aと21b上の電極間に一定の閾値以上の電圧を印加すると、液晶分子23のらせん構造がほどけ、双極子モーメント(P_{\perp})24はすべて電界方向に向くよう、液晶分子23の配向方向を変えることができる。液晶分子23は細長い形態を有しており、その長軸方向と短軸方向で屈折率異方性を示し、従って例えばガラス面の上下に互いにクロスニコルの位置関係に配置した偏光子を置けば、電圧印加極性によって光学特性が変わることの異なる液晶光学変調素子となることは容易に理解される。

本発明の強誘電性液晶素子で好ましく用いられる液晶セルは、その厚さを充分に薄く(例えば10μ以下)することができる。このように液晶相が薄くなるにしたがい、第3図に示すように電界を印加していない状態でも液晶分子のらせん構造はほどけ、非らせん構造となり、その双極子モーメント P_a 又は P_b は上向き(34a)又は下向き(34b)のどちらかの状態をとる。このようなセルに、第3図に示す如く一定の閾値以上の極性の異なる電界

E_a または E_b を付与すると、双極子モーメントは、電界 E_a 又は E_b の電界ベクトルに対応して上向き34a又は、下向き34bと向きを変え、それに応じて液晶分子は第一の安定状態33a、あるいは第二の安定状態33bの何れか一方に配向する。

このような強誘電性液晶を光学変調素子として用いることの利点は、先に述べたが2つある。その第1は、応答速度が極めて速いことであり、第2は液晶分子の配向が双安定性を有することである。第2の点を、例えば第3図によって更に説明すると、電界 E_a を印加すると液晶分子は第一の安定状態33aに配向するが、この状態は電界を切っても安定である。又、逆向きの電界 E_b を印加すると、液晶分子は第二の安定状態33bに配向して、その分子の向きを変えるが、やはり電界を切ってもこの状態に留っている。また、与える電界 E_a が一定の閾値を越えない限り、それぞれの配向状態にやはり維持されている。このような応答速度の速さと、双安定性が有効に実現されるには、セルとしては出来るだけ薄い方が好ましい。

この強誘電性液晶素子が所定の駆動特性を発揮するためには、一对の平行基板間に配置される強誘電性液晶が、電界の印加状態とは無関係に、上記2つの安定状態の間での変換が効果的に起こるような分子配列状態にあることが必要である。例えばカイラルスマクティック相を有する強誘電性液晶については、カイラルスマクティック相の液晶分子層が基板面に対して垂直で、したがって液晶分子軸が基板面にほぼ平行に配列した領域（モノドメイン）が形成される必要がある。しかしながら、これまでの強誘電性液晶素子においては、このようなモノドメイン構造を有する液晶の配向状態が、必ずしも満足に形成されなかつたために、充分な特性が得られなかつた実情である。

第4図は従来の強誘電性液晶素子の断面図を表わし、第5図は従来の強誘電性液晶素子に現われた配向欠陥の状態を表わす概略説明図である。

すなわち、第4図に示す従来の強誘電性液晶素子10は、一对の平行基板41と42を有しており、基板41と42にはそれぞれマトリクス電極構造をなす

ストライプ状の透明電極43と44が設けられている。

一般に、カラーフィルターは赤(R)、緑(G)、青(B)の色素またはこれを含む層からなっているが、各色素層の膜厚はその形成法にかかわらずそれぞれ異なるので、2000Å～1μ程度の段差Aが形成される。この結果、降温過程を利用して配向制御を行うと、上述の段差Aが原因となって、その段差Aを境にして強誘電性液晶47に配向欠陥を生じることになる。また、この段差Aが存在する基板41と42の上にそれぞれ配向制御膜45と46を設けると、この配向制御膜にも段差Aに応じて形成された段差Cが画素のほぼ膜厚分で生じ、上述の同様に強誘電性液晶47に配向欠陥を生じる。

第5図は、上記強誘電性液晶素子をクロスニコルの偏光顕微鏡で観察した時のスケッチで、図中の白線51は液晶素子に使用したスペーサー（図示せず）のラインに対応し、線52及び53は第4図の基板41上の段差Cに対応して観察されている。また、図中の部分54は対向電極間にはさまれた強誘

電性液晶である。偏光顕微鏡中に多数現出した刃状線55は強誘電性液晶の配向欠陥を表わしている。

この様に強誘電性液晶の接する面で1000Å以上の段差が存在すると、その段差から配向欠陥を生じ、強誘電性液晶のモノドメイン形成は阻害される。

【発明が解決しようとする問題点】

本発明者等は、この様な基板上の段差が強誘電性液晶に対する配向欠陥を発生させる原因となっていることを実験により明らかにした。

本発明の目的は、上記の配向欠陥の発生を防止し、強誘電性液晶素子が本来もつてゐる高速応答性とメモリー効果特性を充分に発揮することのできる強誘電性液晶素子の製造方法を提供することにある。

【問題点を解決するための手段】

本発明者等は、とくに強誘電性液晶が等方相（高温状態）より液晶相（低温状態）へ移行する降温過程における初期配向性に着目し、強誘電性

液晶の双安定性に基づく素子の作動特性と液晶層のモノドメイン性を両立し得る構造を有する強誘電性液晶素子を見出したものである。

本発明の液晶素子は、このような知見に基づくものであり、より詳しくは、液晶層と接する面に段差がなく、つまり液晶層の膜厚に急激な変化を生じさせなくすることにより降温過程における初期配向性を良好な状態とし、配向欠陥のないモノドメインを形成する点に特徴を有している。

すなわち本発明は、透明電極の形成された一对の平行基板間に強誘電性液晶を挟持し、少なくとも一方の透明電極と基板間に各画素のカラーフィルターが隙間なく平坦に形成された強誘電性液晶素子の製造方法において、

(a) 基板上に、感光性を有する基を分子内に持つ低温硬化型ポリアミノ系樹脂中に、該樹脂の感光波長光に対して透過率の低い着色材料を分散してなる第1の着色樹脂膜を形成し、該第1の着色樹脂膜にマスクを介して感光波長光を露光し、現像することによりパターン状の第1の着色樹脂層を

形成する第1の工程と、

(b) 前記の第1の着色樹脂層が形成された基板上に、前記低温硬化型ポリアミノ系樹脂中に、該樹脂の感光波長光に対して透過率の低い着色材料を分散してなる第2の着色樹脂膜を形成し、該第2の着色樹脂膜に対して前記第1の着色樹脂層と第2の着色樹脂層を形成する領域に基板を通して感光波長光を露光し、現像することによりパターン状の第2の着色樹脂層を形成する第2の工程と、(c) 前記の第1および第2の着色樹脂層が形成された基板上に、前記低温硬化型ポリアミノ系樹脂中に、該樹脂の感光波長光に対して透過特性を有する着色材料を分散してなる第3の着色樹脂膜を形成し、該第3の着色樹脂膜に対して基板を通して感光波長光を露光し、現像することによりパターン状の第3の着色樹脂層を形成する第3の工程と、

によりカラーフィルターの各画素の着色層を隙間なく平坦に形成することを特徴とする強誘電性液晶素子の製造方法である。

い。この段差が1000Åをこえると、特に1200Å以上で形成された非平坦化層を用いた液晶素子は、前述の第5図で示した刃状線の配向欠陥を生じることになる。

次に、本発明に用いるカラーフィルターの作成法について図面に基づいて説明する。

第6図(a)～(g)は本発明の色画素の形成工程の代表的な順序を示す工程図である。

まず、第6図(a)に示されるように、基板61上に一色からなる感光性を有する基を分子内に持つ低温硬化型ポリアミノ系樹脂(以下、感光性ポリアミノ系樹脂と記す)中に、該感光性ポリアミノ系樹脂の感光波長光に対して透過率の低い着色材料を分散してなる着色樹脂のパターン状の第1の着色樹脂層62を形成する。該着色樹脂の感光波長は450nm以下にあり、450nm以上の光の透過率が低い着色樹脂層であればよい。

以下、本発明が適用される第6図(a)に示されたパターン状の第1の着色樹脂層62を形成する方法について説明する。基板61上に感光性ポリアミ

ノ系樹脂の感光波長光に対して透過率の低い分光特性を有する着色材料を所定量配合した感光性ポリアミノ系樹脂液(NMP溶液)を用い、第1色目の着色樹脂層を所定の基板61上にスピナーを用い、所定の膜厚になるように塗布形成し、適当な温度条件下でブリーフを行なう。次いで、感光性着色樹脂の感度を有する光(例えば、高圧水銀灯等)で、形成しようとするパターンに対応した所定のパターン形状を有するフォトマスクを介して着色樹脂層を露光し、パターン部の光硬化を行なう。

そして光硬化部分を有した着色樹脂層を、未露光部分のみを溶解する溶剤(例えば、N-メチル-2-ピロリドン系溶剤等を主成分とするもの)にて超音波現像した後、リーン処理(例えば、1,1,1-トリクロロエタン等)を行なう。次いで、ポストブリーフ処理を行ない、第6図(a)のごときパターン状の第1の着色樹脂層62が形成される。

このようにして形成された着色樹脂の感光波長

以下、本発明を図面に基づき説明する。

第1図は本発明の製造方法により作成した強誘電性液晶素子の基本構成を示す断面図である。第1図において、強誘電性液晶素子1はガラス板またはプラスチック板などの透明板を用いた基板2と3を有し、その間に強誘電性液晶4が挟持されている。各基板2と3にはマトリクス電極構造を形成するストライプ状のパターン形状の透明電極5と6が配設され、この透明電極の上には配向制御膜7及び8が形成されている。R(赤)、G(緑)、B(青)の各カラーフィルターは、ほぼ等しい膜厚となるように形成されている。

上記の構成による基板では、カラーフィルターの膜厚及び画素間のすきまによる段差が補正されているため、画素上に透明電極、配向制御膜を順に形成しても、基板面をほぼ平坦に保つことができる。

本発明では、前述の平坦化により、カラーフィルター基板の段差を1000Å以下とすることができるが、好ましくは500Å以下とするのが望まし

光に対して透過率の低い第1の着色樹脂層62が形成された基板61に、次に、第6図(b)に示されるように、前記感光性ポリアミノ系樹脂の感光波長光に対して透過率の低い分光特性を有する着色材料を所定量配合された感光性ポリアミノ系樹脂液(NMP溶液)を用い、第2色目の着色樹脂層63'を所定の基板61上にスピナーを用い、所定の膜厚になるように塗布形成し、適当な温度条件下でブリペークを行う。

次いで、第6図(c)に示すように基板61側から感光性着色樹脂の感度を有する感光波長光65(例えば、高圧水銀灯等)で、形成しようとするパターンに対応した所定のパターン形状を有するフォトマスク64を介して着色樹脂層63'を露光し、パターン部の光硬化を行なう。

そして光硬化部分を有した着色樹脂層63'を、未露光部分のみを溶解する溶剤(例えば、N-メチル-2-ピロリドン系溶剤等を主成分とするもの)にて超音波現像した後、 rinsing 处理(例えば、1,1,1-トリクロロエタン等)を行なう。次

分とするもの)にて超音波現像した後、 rinsing 处理(例えば、1,1,1-トリクロロエタン等)を行なう。次いで、ボスドベーク処理を行ない、第6図(g)のごときパターン状の第3の着色樹脂層66が形成される。

以上の工程により、第6図(g)に示されるごとく着色樹脂層間の隙間がまったくないカラーフィルターが形成される。尚、第1、第2の着色樹脂層が樹脂の感光波長光に対する透過率が低いことによって、不要な部分の着色樹脂層が現像により溶解除去されるのを可能ならしめる光露光が可能となる。

以上、第6図(a)～(g)に示したカラーフィルターの作成方法は、本発明の方法を実施するのに必須の工程のみを説明したものであり、もちろん上記以外に種々の改良工程が付加されてさしつかえない。

本発明におけるカラーフィルターの有する着色樹脂層を形成する感光性ポリアミノ系樹脂としては、200°C以下にて硬化膜の得られるもの、例え

いで、ボスドベーク処理を行ない、第6図(d)のごときパターン状の第2の着色樹脂層63が形成される。

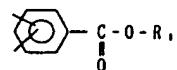
このようにして形成された、前記感光波長光に対して透過率の低い2色の第1および第2の着色樹脂層62、63が形成された基板61上に、次に、第6図(e)に示されるように、感光性ポリアミノ系樹脂の感光波長光に対して透過特性を有する着色材料を所定量配合した感光性ポリアミノ系樹脂液(NMP溶液)を用い、第3色目の着色樹脂層66'を所定の基板61上にスピナーを用い、所定の膜厚になるように塗布形成し、適当な温度条件下でブリペークを行う。次いで、第6図(f)に示すように、基板61側から感光性着色樹脂の感度を有する感光波長光65(例えば、高圧水銀灯等)で、着色樹脂層を露光し、パターン部の光硬化を行なう。

次いで、光硬化部分が形成された着色樹脂層66'を、未露光部分のみを溶解する溶剤(例えば、N-メチル-2-ピロリドン系溶剤等を主成

ば150°C×30分程度の熱で硬化膜を形成できる、例えば感光性基をその分子内に持つ芳香族系のポリアミド樹脂及びポリイミド樹脂で、特に、可視光波長域(400～700nm)で特定の光吸収特性を持たないもの(光透過率で90%程度以上のもの)が好ましい。この観点からは、特に芳香族系のポリアミド樹脂が好ましい。

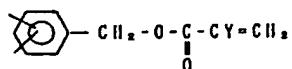
また、本発明における感光性を有する点としては、以下に示す様な感光性の硬化水素不飽和基をもつ芳香族類であれば良く、例えば、

(1) 安息香酸エステル類

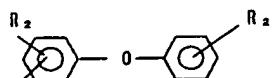


(式中R₁はCH₂X-CY-COO-Z-、Xは-H又は-C₆H₅、Yは-H又は-CH₃、Zは-又はエチル基又はグリシジル基を示す)

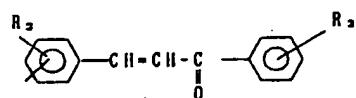
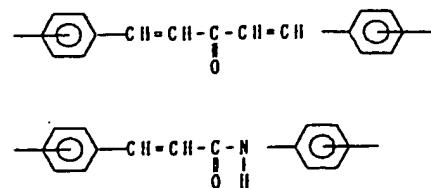
(2) ベンジルアクリレート類

(式中 Yは-H又は-CH₃を示す)

(3) シフェニルエーテル類

(式中 R₂は $\text{CH}_2=\text{CY}-\text{CONH}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CY}-\text{COO}-$ 、 $(\text{CH}_2)_2-\text{OCO}$ 又は $\text{CH}_2=\text{CY}-\text{COO}-\text{CH}_2-$ を1ヶ以上含むもの、X、Yは前記意義を示す)

(4) カルコン類及びその他化合物類

(式中 R₃は-H-、アルキル基、アルコキシ基を示す)

等が挙げられる。

これ等の基を分子内に持つ芳香族系のポリアミド樹脂及びポリイミド樹脂の具体例を示すと、リソコート PA-1000(宇部興産製)、リソコート PI-400(宇部興産製)等が挙げられる。

一般にフォトリソ工程で用いられる感光性樹脂は、その化学構造によって差はあるものの、機械的特性をはじめ耐熱性、耐光性、耐溶剤性等の耐久性に優れたものは少ない。これに対し、上記本発明の感光性ポリアミノ系樹脂は、化学構造的にも、これらの耐久性に優れた樹脂系であり、これらを用いて形成したカラーフィルターの耐久性も非常に良好なものとなる。

本発明におけるカラーフィルターの有する着色

樹脂層を形成する着色材料としては、有機顔料、無機顔料、染料等のうち所望の分光特性を得られるものであれば、特に限定されるものではない。この場合、各材料を単体で用いることも、これらのうちのいくつかの混合物として用いることもできる。ただし、染料を用いた場合には、染料自体の耐久性により、カラーフィルターの性能が支配されてしまうが、上記本発明の樹脂系を用いれば、通常の染色カラーフィルターに比べ性能の優れたものが形成可能である。従って、カラーフィルターの色特性及び諸性能から勘案すると有機顔料が着色材料として最も好ましい。

有機顔料としては、溶性アゾ系、不溶性アゾ系、縮合アゾ系等のアゾ系顔料をはじめ、フタロシアニン系顔料、そしてインジゴ系、アントラキノン系、ペリレン系、ペリノン系、ジオキサン系、キナクリドン系、イソインドリノン系、フタロン系、メチル・アゾメチル系、その他金属錯体系を含む縮合多環系顔料、あるいはこれらのうちのいくつかの混合物が用いられる。

本発明において、着色樹脂層を形成するために使用する着色樹脂は、上記感光性ポリアミノ系樹脂溶液に所望の分光特性を有する上記着色材料を10~50%程度の割合で配合し、超音波あるいは三本ロール等により充分に分散させた後、フィルターにて粒径の大きいものを除去して調製する。

本発明におけるカラーフィルターの有する着色樹脂層は、前記着色樹脂をスピナー、ロールコーラー等の塗布装置により基板上に塗布し、フォトリソ工程によりパターン状に形成され、その層厚は所望とする分光特性に応じて決定されるが、通常は0.5~5μm程度、好ましくは、1~2μm程度が望ましい。

なお、本発明におけるカラーフィルターの有する着色樹脂層は、それ自体充分な耐久性を有する良好な材料で構成されているが、特に、より各種の環境条件から、着色樹脂層を保護するためには、着色樹脂層表面に、ポリアミド、ポリイミド、ポリウレタン、ポリカーボネート、シリコン系等の有機樹脂やSi₃N₄、SiO₂、SiO、Al₂O₃、

Ta_2O_5 等の無機膜をスピンドルコート、ロールコートの塗布法で、あるいは蒸着法によって、保護膜として設けることができる。また、保護膜 9 の膜厚は、強誘電性液晶 4 の膜厚を決定することができるので、従って液晶材料の種類や要求される応答速度などにより変化するが、一般的には 0.2 μ ~ 20 μ 、好適には 0.5 μ ~ 10 μ の範囲に設定される。

本発明に用いられる配向制御膜の材料としては、例えば、ポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステル、ポリカーボネート、ビリビニルアセタール、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリスチレン、セルロース樹脂、メラミン樹脂、ユリヤ樹脂、アクリル樹脂などの樹脂類、あるいは感光性ポリイミド、感光性ポリアミド、環状ゴム系フォトレジスト、フェノールノボラック系フォトレジストあるいは電子線フォトレジスト（ポリメチルメタクリレート、エポキシ化-1,4-ボリブタジエンなど）などから選択して形成することができる。

〔Submicro Second Bistable Electrooptic Switching in Liquid Crystals〕；「固体物理」1981年 16 (141)号、「液晶」等に記載されており、本発明においては、これらに開示された強誘電性液晶を使用することができる。

強誘電性液晶の具体例としては、例えばデシロキシベンシリデン- p' -アミノ-2-メチルブチルシンナメート (DOBAMBC)、ヘキシルオキシベンシリデン- p' -アミノ-2-クロルブロビルシンナメート (HOBACPC)、4- α -(2-メチル)-ブチルレゾルシリデン-4' -オクチルアニリン (MBRA8) が挙げられる。

これらの材料を用いて素子を構成する場合、液晶化合物がカイラスメクティック相となるような温度状態に保持するため、必要に応じて素子をヒーターが埋め込まれたブロック等により支持することができる。

〔作用〕

本発明の強誘電性液晶素子の製造方法においては、第1および第2の着色樹脂層が感光性ポリア

ミノ系樹脂の感光波長光に対する透過率が低い着色材料を分散してなる着色樹脂膜のフォトリソ工程によりパターン状に形成されるので、不要な部分の着色樹脂膜を現像により容易に溶解除去することができる光露光が可能となり、次いで第3の着色樹脂層を感光性ポリアミノ系樹脂の感光波長光に対して透過特性を有する着色樹脂膜のフォトリソ工程により形成するので、基板上に画素間に隙間がなく平坦なカラーフィルターを形成することができる。

本発明で用いる液晶材料として、とくに適したものは双安定性を有する液晶であって、強誘電性を有するものである。具体的にはカイラスメクティック C 相 ($S=C^*$)、H 相 ($S=H^*$)、I 相 ($S=I^*$)、J 相 ($S=J^*$)、K 相 ($S=K^*$)、G 相 ($S=G^*$) または F 相 ($S=F^*$) の液晶を用いることができる。

この強誘電性液晶については、「ル・ジュールナル・ド・フィジック・ルテール」(「LE JOURNAL DE PHYSIQUE LETTRES」) 1975年、16 (L-69) 号、「フェロエレクトリック・リキッド・クリスタルス」(「Ferroelectric Liquid Crystals」); 「アプライド・フィジックス・レターズ」(「Applied Physics Letters」) 1980年、36 (11) 号、「サブミクロ・セカンド・バイステイブル・エレクトロオプチック・スイッチング・イン・リキッド・クリスタルス」

ミノ系樹脂の感光波長光に対する透過率が低い着色材料を分散してなる着色樹脂膜のフォトリソ工程によりパターン状に形成されるので、不要な部分の着色樹脂膜を現像により容易に溶解除去することができる光露光が可能となり、次いで第3の着色樹脂層を感光性ポリアミノ系樹脂の感光波長光に対して透過特性を有する着色樹脂膜のフォトリソ工程により形成するので、基板上に画素間に隙間がなく平坦なカラーフィルターを形成することができる。

また、本発明により作成されたカラーフィルターを有する基板は平面性がよく、このような平面性のよい基板に挟持された液晶相は等方相より、液晶相に移行する降温過程において、徐冷することにより、液晶相領域が次第に広がり均一なモノドメインの液晶相を形成するようになる。

例えば、液晶として強誘電性液晶相を示す前述の DOBAMBC を例にあげて説明すると、DOBAMBC の等方相より徐冷していくとき、約 115 °C でスメクティック A 相 ($S=A$ 相) に相転移する。このと

き、基板にラピングあるいは SiO_2 斜め蒸着などの配向処理が施されていると、液晶分子の分子軸が基板に、平行で、かつ一方向に配向したモノドメインが形成される。さらに、冷却を進めていくと、液晶層の厚みに依存する約90~75°Cの間の特定温度でカイラスメクティックC相(SmC*相)に相転移する。また、液晶層の厚みを約2μm以下とした場合は、SmC*相のらせんが解け、双安定性を示す。

【実施例】

以下、実施例を示し本発明をさらに具体的に説明する。

実施例1

第6図(a)~(g)に示す工程により、基板上にR, G, B 3色の色画素を形成した。

まず、コーニング社の#7059ガラス基板61上に、緑色着色樹脂材【リオノール グリーン (Lionol Green) 6YK (商品名、東洋インキ社製, C.I. No. 74265)】をPA-1000C (商品名、宇部興産社製、ポリマー分=10%、溶剤: N-メチル

No. 71127) をPA-1000C (商品名、宇部興産社製、ポリマー分=10%、溶剤: N-メチル-2-ピロリドン、顔料: ポリマー=1:2配合) に分散させ作製した感光性の着色樹脂材】をスピナーラー塗布法により、2.0μmの膜厚に塗布した。(第6図(b) 参照)

次に、該着色樹脂層に80°C、30分間のプリベークを行なった後、基板61側より形成しようとするパターン形状に対応したパターンマスク64を介してg線(λ=4358Å) 65にて露光した。

露光終了後、該着色樹脂膜の未露光部のみを溶解する専用現像液(N-メチル-2-ピロリドンを主成分とする現像液)にて超音波を使用して現像し、専用 rinsing 液(1,1,1-トリクロロエタンを主成分とする rinsing 液)で処理した後、150°C、30分間のポストベークを行ない、パターン形状を有する赤色着色樹脂層63を形成した。(第6図(d) 参照)

更に、このようにして二色の着色樹脂パターン62, 63が形成された基板61上に、青色着色樹脂材

-2-ピロリドン、顔料: ポリマー=1:2配合)に分散させ作製した感光性の着色樹脂材】をスピナーラー塗布法により、2.0μmの膜厚に塗布した。

次に、該着色樹脂膜に80°C、30分間のプリベークを行なった後、形成しようとするパターン形状に対応したパターンマスクを介してg線(λ=4358Å)にて露光した。

露光終了後、該着色樹脂膜の未露光部のみを溶解する専用現像液(N-メチル-2-ピロリドンを主成分とする現像液)にて超音波を使用して現像し、専用 rinsing 液(1,1,1-トリクロロエタンを主成分とする rinsing 液)で処理した後、150°C、30分間のポストベークを行ない、パターン形状を有する緑色着色樹脂層62を形成した。(第6図(a) 参照)

次に、このパターン状の緑色着色樹脂層62の形成された基板61上に、第2色目として、赤色着色樹脂材【イルガジン レッド (Irgazin Red) RPT (商品名、チバガイギー(Ciba-Geigy)社製、C.I.

【ヘリオゲン ブルー (Heliogen Blue) L7080 (商品名、BASF社製、C.I. No. 74160)】をPA-1000C (商品名、宇部興産社製、ポリマー分=10%、溶剤: N-メチル-2-ピロリドン、顔料: ポリマー=1:2配合)に分散させ作製した感光性の着色樹脂材】をスピナーラー塗布法により、2μmの膜厚に塗布した。(第6図(e) 参照)

次に、該着色樹脂層に80°C、30分間のプリベークを行なった後、基板61側よりg線(λ=4358Å)にて全面露光した。(第6図(f) 参照)

露光終了後、該着色樹脂膜の未露光部のみを溶解する専用現像液(N-メチル-2-ピロリドンを主成分とする現像液)にて超音波を使用して現像し、専用 rinsing 液(1,1,1-トリクロロエタンを主成分とする rinsing 液)で処理した後、150°C、30分間のポストベークを行ない、パターン形状を有する赤色着色樹脂層66を形成した。

このようにして基板61上に着色樹脂パターン間に隙間がなく、同一の膜厚からなる3色のカラーフィルター62, 63, 66を形成することがで

きた。(第6図(g)参照)

次に、形成されたカラーフィルター上に第1図の保護膜9として、ネガレジスト(ODUR: 東京応化製)を塗布形成した。

さらに、第1図に示す様に、ITOを500Åの厚さにスパッタリング法により成膜し、透明電極5とした。この上に配向制御膜7として、ポリイミド形成溶液(日立化成工業「PIQ」)を3000rpmで回転するスピナーで塗布し、150℃で30分間加熱を行って2000Åのポリイミド被膜を形成した。しかる後、このポリイミド被膜表面をラビング処理した。

このようにして形成したカラーフィルター基板と、対向する基板3を貼り合せてセル組し、強誘電性液晶を注入、封口して液晶素子を得た。この液晶素子をクロスニコルの偏光顕微鏡で観察したところ、内部の液晶分子は配向欠陥を生じていないことが確認された。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば基板上に

画素間の隙間がなく、平坦なカラーフィルターを形成することにより、配向欠陥の発生を防止することができ、強誘電性液晶の特性を十分に發揮し得る強誘電性液晶素子を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の製造方法により作成した強誘電性液晶素子の基本構成を示す断面図、第2図及び第3図は本発明で用いる強誘電性液晶を模式的に表わした斜視図、第4図は従来の強誘電性液晶素子の断面図、第5図は従来の強誘電性液晶素子に現われた配向欠陥の状態を表わす概略説明図および第6図(a)～(g)は本発明の色画素の形成工程を示す工程図である。

- 1…強誘電性液晶素子
- 2, 3, 61…基板
- 4…強誘電性液晶
- 5, 6…透明電極
- 7, 8…配向制御膜
- 9…保護膜
- 62, 63, 66…着色樹脂層

63', 66'…着色樹脂膜

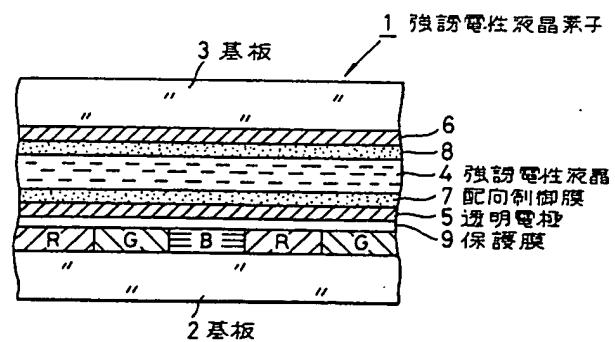
64…フォトマスク

65…感光波長光

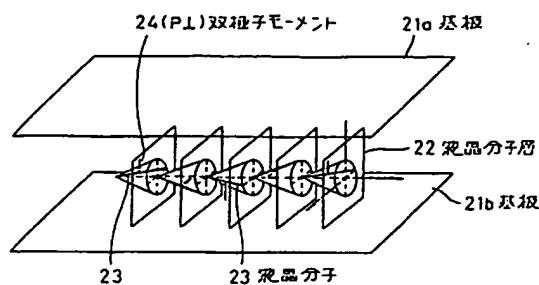
出願人 キヤノン株式会社

代理人 渡辺徳廣

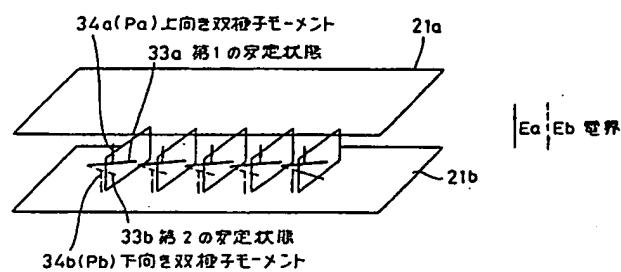
第1図



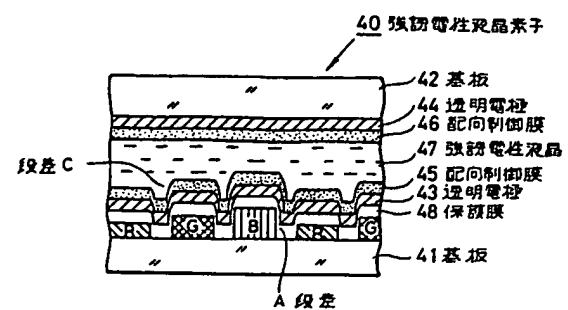
第2図



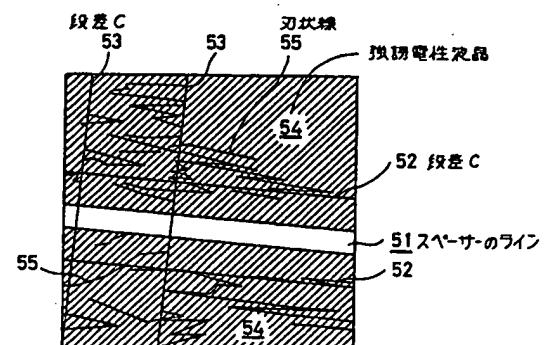
第3図



第4図



第5図



第6図

